# Scleralruptur mit Aniridie, Linsenluxation und Drucksteigerung infolge Granatsplitterverletzung des Auges.

---

**Inaugural-Dissertation**

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät

der

Ruprechts-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Anton Pfister

aus Ludwigshafen am Rhein.

1916.

---

Julius Waldkirch & Co., G. m. b. H.,
Ludwigshafen a. Rh.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg.

Referent: Prof. Wagenmannn

Dekan: Prof. Wagenmann.

Meiner
lieben Mutter in Dankbarkeit
gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153303_0122

Im Krieg stehen unter den Augenverletzungen die durch Geschosse veranlaßten obenan. Mit Rücksicht auf die Wirkungen der Schußverletzungen auf das Sehorgan unterscheidet man dieselben mit Vorteil in Verletzungen durch große und kleine Projektile. Zu den ersteren gehören die Kriegsverletzungen durch Gewehrkugeln, Schrapnells, Bomben und Sprengstücke von Granaten. In den neueren Kriegen, insbesondere im russisch-japanischen Krieg hat sich gezeigt, daß die Zahl der Augenverletzungen beträchtlich gestiegen ist, und daß Verletzungen, die durch Explosion von Bomben und Granatstücken herbeigeführt wurden, zugenommen haben im Vergleich zu den Augenläsionen, die durch Gewehr- und Geschützgeschosse bewirkt sind. Wird der Bulbus selbst unmittelbar von einem großen Projektil getroffen, so wird er meist auf das Schwerste zertrümmert und in seiner Form verändert. Die Verletzungen der Weichteile und der knöchernen Wände der Orbita führen zu schweren Läsionen des Auges. Die Bulbushüllen können durch das Projektil oder die Knochensplitter zertrümmert oder selbst aus der Orbita herausgerissen werden. In andern Fällen, in denen der Bulbus nicht getroffen war, droht Erblindung durch direkte oder indirekte Verletzung des Nervus opticus oder es können die

Zertrümmerung der Knochen und die Sprengwirkung in der Orbita indirekt zu den mannigfachsten Schädigungen des Augeninnern sowie der Orbitaweichteile führen. Durch größere Granatsplitter oder Gewehrkugeln können ferner Kontusionen des Bulbus veranlaßt werden, besonders wenn die Knochen der Orbita verletzt wurden; hiebei kann es auch zu Berstungen des Bulbus kommen. An diese Verletzungen können sich die verschiedensten Folgezustände anschliessen. Ein derartig interessanter Fall von Granatsplitterverletzung des Auges, wobei es zur Scleralruptur mit Linsenluxation und Drucksteigerung und schließlich zur Enucleation des Auges kam, soll im Folgenden mitgeteilt und der anatomische Befund beschrieben werden.

Zunächst teile ich die Krankengeschichte in kurzen Zügen mit.

Friedrich P., 39 Jahre alt, Gefreiter, wurde am 14. XI. 14., abends im Schützengraben bei Bailly durch Granatvolltreffer verletzt. Die ärztliche Untersuchung ergab folgenden Befund: Sensorium frei; totale Verschmutzung des Gesichts und der behaarten Kopfhaut mit lehmigem Sand; Verschwellung der Lider und Zerfetzung der Lider rechts. Stirnwunde bis auf den Knochen gehend; Weichteilwunde im linken obern Lid. Oberflächliche Wunden der Nasen- und Mundgegend. Rechter Bulbus liegt im Grund der stark geschwollenen Lider vor. Licht und Schatten werden angeblich unterschieden; Haemophthalmus; Cornea intakt.

Die folgende Behandlung der Wunde bestand hauptsächlich in feuchten Verbänden. Da die Umgebung des rechten Auges inficiert aussah und sich in der Nacht vom 15./16. XI. 1914 heftigste Schmerzen im rechten Aug einstellten, wurde Patient am 16. XI. 1914 zur weiteren Behandlung auf die Augenabteilung des Kriegslazarettes verlegt. Die dortige Untersuchung ergab folgendes:

In der Mitte der Stirn tiefe eitrige Wunde 3 cm lang, linkes Oberlid längs eingerissen. Starke Blutungen in der Bindehaut. Am rechten Auge ist das Unterlid nahe von cantus internus abgerissen und hängt in $2\,^1/_2$ cm Breite nach unten herunter. Das Oberlid ist in der Mitte durchschlagen, durchtrennt, ist z. T. eitrig belegt. Die Bindehaut stark geschwollen; die Hornhaut getrübt; die Kammer tief, die Linse luxiert und liegt horizontal umgeklappt. Lichtempfindung vorhanden; hell und dunkel wird unterschieden. Röntgenaufnahme ergab keinen Splitter.

Der Patient wurde dann am 9. XII. 14. zur weiteren Behandlung in die Heimat und zwar in die Universitäts-Augenklinik Heidelberg verlegt. Dort war der Status praesens am 13. XII. 14 folgender:

Stirnwunde und Wunde des linken Oberlides reaktionslos vernarbt. Das zerrissene Oberlid rechts ist wieder zusammengewachsen, doch nicht Lidrand an Lidrand. Wunde selbst eitrig belegt. Das Unterlid ist geschwollen und eitrig belegt; der temporale Teil desselben hängt herab. Die nasale Hälfte des Unterlides ist ab-

gerissen; die Bindehaut ist hier stark gewulstet. Es besteht starke conjunctivale, mäßig starke ciliare Reizung. Die Oberfläche der Hornhaut ist leicht matt — kein Ulcus. Es zeigt sich dichte Hornhauttrübung, die den Einblick in tiefere Teile verwehrt. Vom limbus her besteht allseits tiefe besenreiserartige Vascularisation. Der Lichtschein ist gut, die Projection normal, vielleicht etwas unsicher. Das linke Auge zeigt leichte Blepharoconjunctivitis; sonst kein Befund. Vis. E. S.

Die folgende Behandlung bestand zunächst in Tuschieren mit 1/4 % Argentum nitricum, Borsäureumschlägen und feuchtem Verband.

Befund am 20. XII. 14. Rechts reichliche schleimigeitrige Sekretion. Die Hornhauttrübung ist weniger dicht in der Peripherie; die Vascularisation hat noch zugenommen. Ophthalmoskopisch ist kein Einblick zu gewinnen.

Befund am 30. XII. 14: Rechts. Die Sekretion hat kaum abgenommen. Die starke Rötung der Conjunctiva und ebenso die Lidschwellung besteht unverändert fort. Am linken Auge besteht leichte conjunctivale Injektion, ferner leichte Schmerzen, für die aber kein Anhaltspunkt zu finden ist. Die Pupillenreaktion ist prompt.

Befund am 10. I. 15: Rechts. Die Sekretion sowie die Rötung der Conjunctiva nimmt ab. Die Trübung der Hornhaut hat sich peripher leicht aufgehellt; die tiefe Vascularisation hat vielleicht noch zugenommen. Die Tension des Auges ist 60 mm Hg.; es wird Pilocarpin 2stündlich in das Auge eingeträufelt.

Am 15. I. 15 beträgt die Tension des rechten Auges 65 mm, Pilocarpin und Eserin (1/4 %) werden abwechselnd 2stündlich eingeträufelt. Die Projection ist bei herabgesetzter Beleuchtung nicht ganz sicher.

Am 25. I. 15 zeigt sich die Sekretion kaum vermindert. Es besteht leichte Schmerzhaftigkeit; die Trübung der Hornhaut besteht unverändert. Ophthalmoskopisch ist kein Einblick zu erhalten, insbesondere keine Klarheit, ob Linsenluxation vorliegt. Die Druckprüfung ergibt, daß das Auge hart ist.

Auch in den folgenden Tagen besteht die Drucksteigerung im rechten Auge unverändert fort.

Am 2. II. 15 zeigt die Druckprüfung, daß das rechte Auge völlig hart ist. Die Hornhaut zeigt am unteren Limbus eine dunkle Färbung und buckelt sich leicht vor.

Befund am 6. II. 15: Rechts. Die festgestellte Ektasie der Hornhaut hat von Tag zu Tag zugenommen, so daß eine Perforation im Bereich der Möglichkeit liegt. Die Prüfung des Augendruckes zeigt, daß das Auge hart ist. Die Sekretion ist noch immer mittelstark. Schließlich wurde am 9. II. 15 die Enucleation des Bulbus vorgenommen. In Ergänzung dieser Operation wurde am 22. II. 15 eine Plastik des Unterlides und am 8. III. 15 eine solche des Oberlides durchgeführt und am 18. III. 15 eine Prothese eingesetzt.

Zum Zweck der pathologisch-anatomischen Untersuchung wurde der enucleierte Bulbus temporalwärts aufgeschnitten; der Schnitt fällt

nach außen von der Ektasie; die größere innere Hälfte wird eingebettet. Auf dem Durchschnitt erscheint der Glaskörper hinten abgehoben; unten in dem Ciliarkörper kleine Hämorrhagien; auf dem Durchschnitt ist die Linse nicht zu sehen.

Die pathologisch-anatomische Untersuchung ergibt mikroskopisch eine Reihe bedeutsamer Veränderungen am enucleierten Auge.

Was zunächst die Hornhaut betrifft, so zeigt sich am obern Hornhautrand mäßige Infiltration der Conjunctiva. In der Hornhaut liegen in der Grundsubstanz einzelne Züge eingelagerter Zellen sowie einzelne feine Gefäße, die sich weithin verfolgen lassen. Die tiefsten Schichten der Hornhaut zeigen einzelne Reihen von Lymphocyten. Weiterhin ist die Hornhautgrundsubstanz bis auf diese Veränderungen eine Strecke weit wenig verändert. Erst nach dem untern Limbus zu hört die Descemetsche Membran plötzlich auf; der Hornhautdickendurchmesser verdünnt sich plötzlich und die Bulbuswand wird nur von einer dünnen Schicht faserigen Gewebes gebildet; die betreffende Partie ist stark ektatisch ausgebuchtet. Das Epithel der Hornhaut, das im ganzen Bereich der Hornhaut normal erschien, zeigt an der vorher erwähnten Verdünnungsstelle eine umschriebene Verdickung; dann am Beginn der Verdünnung erscheint das Epithel ebenfalls etwas verdünnt, überzieht aber in mehreren Schichten die stark verdünnte Bulbuswand. Nahe am untern Hornhautrand finden sich einzeln cystenartige Abhebungen des Epithels. (Keratitis bullosa). Am untern Hornhautrand

nimmt die Bulbuswand anfangs allmählich, dann plötzlich erheblich zu und geht in die Sclera über. An der Uebergangsstelle erkennt man, daß die inneren Schichten der Sclera eingerissen sind. Die Rißenden haben sich nach außen umgebogen; die Episclera erscheint infiltriert, die Gefäße stark gefüllt. Am obern Limbus ist die Hornhaut eine Strecke weit bedeckt mit Schichten von neugebildetem Fasergewebe, das sich eine Strecke weit auf der Sclera nach hinten verfolgen läßt.

Bei weiterer Untersuchung der Sclera erkennt man sehr deutlich, daß die inneren Scleralschichten am untern Rand der Ektasie, wo die Bulbuswand ihre normale Dicke gewinnt, breit durchrissen waren. Die Faserenden sind nach außen umgebogen und bilden dadurch eine Art Scleralsporn. Derselbe ist überdeckt von einer Schicht jungen, faserigen, zellhaltigen und pigmentreichen Bindegewebes; dasselbe füllt den untern Teil der Ektasie aus. Von dieser Stelle geht ein überaus dicker pigmentierter Zapfen nach hinten zwischen Ciliarkörper und Sclera. Das erwähnte Bindegewebe, das den Rißrand der Sclera kuppenförmig umgrenzt, zieht der Linsenkapsel entlang eine Strecke weit nach oben; ein zweiter Fortsatz läßt sich eine Strecke weit auf der inneren Oberfläche der Sclera verfolgen. Nach hinten zu hört das Bindegewebe zwischen Ciliarkörper und Sclera bald auf. Eine Strecke weit findet sich hier zwischen Sclera und neugebildetem Gewebe ein härmorrhagischer Streif, der sich nach hinten in die Suprachorioidea fortsetzt.

Ciliarkörper und Iris zeigen ebenfalls bedeutende pathologisch-histologische Veränderungen.

Der Ciliarkörper ist atrophisch, etwas infiltriert, unregelmäßig pigmentiert. Am oberen Rande erkennt man, daß der Ciliarkörper an seinem Ansatz eingerissen und nach hinten verlagert ist. Man sieht das ligamentum pectinatum zusammengefaltet, mit Pigment durchsetzt der Bulbuswand anliegend. Die Descemetsche Membran ist hier intakt. An dieser Stelle findet sich auf der inneren Oberfläche des Hornhautansatzes und der freiliegenden Sclera eine Schicht neugbildeten Bindegewebes von etwa ein Viertel Scleradicke. Zwischen den gleichmäßig angeordneten Fasern liegen noch zahlreiche spindelförmige Bindegewebszellen. Das neugebildete Bindegewebe endet erst am zurückverlagerten Ciliarkörper. Seine Spitze reicht noch hinein zwischen die an die Bulbuswand gedrückten Ciliarfortsätze. Die neugebildete Bindegewebeschicht löst sich in geringer Entfernung vom frühern Kammerwinkel von der Hornhaut ab und bildet so einen neuen Kammerwinkel. Der Bindegewebsstrang durchzieht quer den Bulbus und endet erst an der in die Ektasie verschobenen Linse; er umgreift den schnabelförmig ausgezogenen obern Linsenäquator, setzt sich auf der Hinterfläche mit einer sich verjüngenden Schicht fort und endigt in kurzer Entfernung, während eine dickere Schicht die ganze Vorderfläche der Linse überzieht und erst dort endet, wo die Linse den untern Hornhautrand erreicht; dadurch ist eine fast normal tiefe vordere

Kammer in diesem Bereich vorhanden; ihr Inhalt besteht aus geronnenem Eiweis und Resten von Hämorrhagien. Am scleralen Ende in der Gegend des obern Limbus erscheint der Ciliarkörper hügelförmig gefaltet.

Von der Iris ist außer einem ganz kurzen Stumpf nichts zu erkennen; derselbe ist um die zerrissenen Fasern herum in die Ektasie geschoben; er endigt in einem dicht pigmentierten Fasergewebe, welches sich auf die innere Oberfläche der Ektasie fortsetzt; in diesem Gewebe finden sich beträchtliche Pigmentklumpen. Dasselbe füllt den untern Teil der Ektasie aus; von dieser Stelle geht ein überaus dicker pigmentierter Zapfen nach hinten zwischen Ciliarkörper und Sclera. In einiger Entfernung von der Ektasie wird das stark pigmentierte Bindegewebe dünner und nur einzelne Pigmentzüge lassen sich auf der inneren Oberfläche der Bulbuswand verfolgen.

Die Netzhaut ist im obern Bulbusabschnitt eine kurze Strecke cystoid verändert und auf die pars ciliaris geschoben. Von dieser Stelle strahlen einige feine Bindegewebszüge aus, die sich bis zu der Bindegewebsauflagerung am Ciliarkörper verfolgen lassen. Der vordere Abschnitt der Netzhaut ist degeneriert und verdünnt. Die Stäbchen und Zapfen sind geschwunden, die Körnerschichten stark reduciert. Weiter nach hinten werden die Netzhautschichten ziemlich plötzlich von normaler Anordnung und Form. Im ganzen hintern Bulbusabschnitt ist die Netzhaut leidlich gut erhalten; man findet nur in der äußeren Körnerschicht Lockerung und

zahlreiche kleine Hohlräume. Auch sieht man hier und da eine ganz dünne Schicht Flüssigkeit zwischen Pigmentepithel und Stäbchen und Zapfen. Im übrigen liegt die Netzhaut hier der Bulbuswand auf. Unten reicht die Netzhaut leidlich gut erhalten bis dicht zur Ora serrata; nur am vordersten Ende erscheint sie ebenfalls degeneriert und cystoid verändert. Die Papille zeigt deutliche Ausbuchtung nach hinten. Die Netzhautfaserschicht in der Umgegend des Papillenrandes ist etwas verdünnt und atrophisch. Die Netzhautgefäße neben der Papille sind strotzend mit Blut gefüllt. Die Centralgefäße sind ebenfalls stark bluthaltig. Der N. opticus ist im übrigen ohne Veränderung.

Die Linse ist stark in die Ektasie verschoben, ohne dieselbe ganz auszufüllen; zwischen Linsenkapsel und ektatischer Bulbuswand findet sich eine Schicht geronnenes Eiweiß. Kurz vor Beginn der Ektasie ist die Linsenkapsel mit der Descemetschen Membran zusammengelagert; der hochgradig deformierte Linsenkörper liegt der Bulbuswand im Bereich der Ektasie in großer Ausdehnung innig an; dadurch hat die Linse Birnform erhalten. Was die Formveränderung der Linse im einzelnen betrifft, so ist der Linsenäquator nach oben hin schnabelförmig zusammengezogen; nach unten zu wird die Vorderfläche stärker konvex und hat sich der Form der ektatischen Bulbuswand angepaßt; der untere Aequator ist stärker konvex; der hintere Abschnitt bildet einen flachen Bogen, der in der Mitte nach vorn zu leicht konvex

wird. Im Bereich der schnabelförmigen Ausdehnung des obern Aequators finden sich Eiweiß und Zerfallsprodukte von Corticalis; am Rand der übrigen Corticalis zeigt sich verschieden hochgradiger Zerfall, ferner Ansammlung von Flüssigkeit hinter der Kapsel und die verschiedensten Zerfallprodukte der Linse. Im übrigen ist der Linsenkörper leidlich gut erhalten: das Epithel setzt sich eine große Strecke auf die innere Kapsel fort.

Der Glaskörper ist nach vorne hin begrenzt durch das von der Linse zum obern Limbus ziehende Bindegewebe. An der Ora serrata ist der Glaskörper wellig gefasert; am oberen Netzhautansatz ist er fibrillär verdichtet und abgehoben. Man erkennt noch einige Zonulafasern, die sich vom Ciliarkörper bis zur hintern Linsenkapsel verfolgen lassen. Im vorderen Abschnitt des Glaskörpers finden sich reihenförmige Züge von Blutkörperchen, hier und da auch eingestreute Pigmentzellen und vereinzelte Rundzellen, ferner dortselbst besonders in der Ciliarkörpergegend einzelne Haufen von Blut.

Fasse ich das oben ausführlich Beschriebene in kurzer Würdigung des Befundes zusammen, so läßt sich folgendes sagen. Es besteht im vorliegenden Fall eine Zerreißung der Bulbuswand im Bereich der Sclera von innen her durch die Wirkung eines großen Projektiles. Die perforierte Bulbuswand ist durch Drucksteigerung mit Bildung einer ektatischen Narbe geheilt. Die Scleralruptur war teils perforierend teils nicht perforierend und von bedeutendem Umfang, wobei die Scleralschichten von der inneren Seite her weit über

die Perforation hin eingerissen sind und sich unter Bildung eines Scleralsporns nach außen umgebogen haben. In Verbindung mit diesen Schädigungen der Bulbushüllen zeigt sich eine eigentümliche Cyklodialyse des Ciliarkörpers, der, wie des Näheren beschrieben wurde, an seinem obern Ansatz eingerissen und nach hinten verlagert ist. Weiterhin weist die pathologisch-histologische Untersuchung den vollständigen Mangel der Iris (Aniridie) nach. Die Wirkung des Projektiles war eine derart konfundierende, daß die Iris, wie anzunehmen ist, bis auf einen kurzen Stumpf total aus dem Auge herausgerissen wurde. Im Anschluß an diese durch die Verletzung gesetzten Veränderungen hat während der Heilung im vordern Abschnitt des Bulbus die oben beschriebene plastische Bindegewebsentwicklung mit Ektasie stattgefunden. Die Linse war bei der Verletzung luxiert und nach der Scleralruptur hin nach unten verschoben. Die stark deformierte Linse hat dann weiterhin mit dem Linsenäquator eine ausgedehnte Verlagerung in die ektatische Bulbuswand erfahren. Die Linsenluxation ist als Ursache der Drucksteigerung anzusprechen. Die durch die Quetschung bewirkten Blutungen in den Glaskörper haben zu ausgedehntem Haemophthalmus geführt. Schließlich ergibt die Untersuchung die Folgen des Glaukoms: Excavation der Papille, teilweise Degeneration der Netzhaut sowie die bedeutende Blutstauung in den Ciliar-Netzhaut- und Centralgefäßen.

Ludwigshafen a. Rh., den 25. Dezember 1915.

Anton Pfister.

## Literatur.

Wagenmann, Handbuch der Augenverletzungen Bd. 2. Graefe-Saemisch, Handbuch der Augenheilkunde.

Oguchi, Augenverletzungen im japanischen Heer während des letzten Krieges in Deutschmann's Beiträge zur Augenheilkunde 1913.

# Lebenslauf.

Ich, Anton Pfister, wurde am 26. Februar 1884 zu Ludwigshafen a. Rh. als Sohn des k. b. Postmeisters Anton Pfister und dessen Ehefrau Maria Eleonore geb. Aschauer geboren. Ich erhielt das Reifezeugnis am humanistischen Gymnasium Ludwigshafen a. Rh. am 12. Juli 1902. An den Universitäten Heidelberg und München widmete ich mich nun dem Studium der Philosophie und Rechtswissenschaft vom Wintersemester 1902/03 bis zum Sommersemester 1909. Vom Wintersemester 1909/10 ab wandte ich mich dem Studium der Medizin an der Universität Heidelberg zu, wo ich — ausgenommen das Wintersemester 1912/13 in Freiburg i. Br. — sämtliche medizinische Semester verbrachte. Die ärztliche Vorprüfung habe ich am 19. Juli 1913, die ärztliche Prüfung am 9. November 1915 an der Universität Heidelberg bestanden. Für die genossene reiche Belehrung sage ich sämtlichen Lehrern der medizinischen Fakultät, die ich zu hören die Ehre hatte, meinen herzlichsten Dank; insbesondere danke ich Herrn Geh. Hofrat Professor Dr. Wagenmann für Rat und Beihilfe bei Abfassung der vorliegenden Abhandlung.

Anton Pfister.